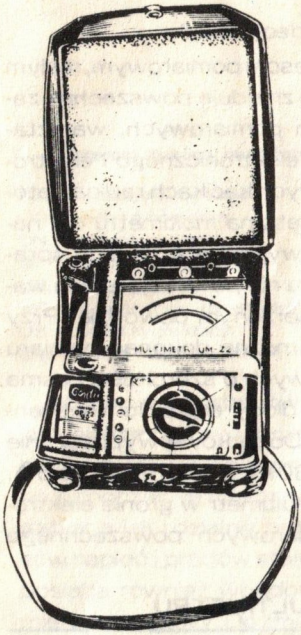
ZAKŁAD
ELEKTRONICZNO-MECHANICZNY
„MERA-ZEM"
w Nasielsku




# MULTIMETR ANALOGOWY TYPU UM-Z2

Instrukcja
eksploatacji

## 1. PRZEZNACZENIE MULTIMETRU

Multimetr analogowy typu UM-Z2 przeznaczony jest do pomiarów:

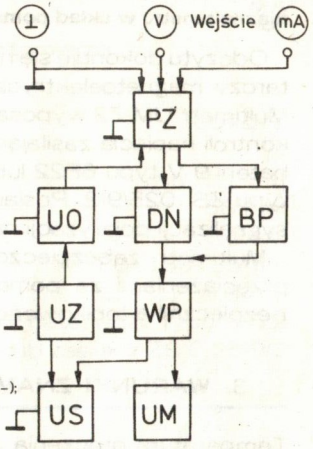
- napięcia stałego i przemiennego
- prądu stałego i przemiennego
- rezystancji
- poziomu przenoszenia w decybelach.

Multimetr dzięki wielu zakresom pomiarowym, małym wymiarom, prostej obsłudze znajduje powszechne zastosowanie w laboratoriach pomiarowych, warsztatach naprawczych sprzętu elektronicznego i elektrotechnicznego oraz w domowych kącikach radioamatora. Duża rezystancja wewnętrzna multimetru dla napięć stałych i przemiennych wynosząca 10 kΩ/V sprawia, że dołączenie multimetru nie powoduje zmian warunków elektrycznych w mierzonym obwodzie. Przy pomocy multimetru UM-Z2 można dokonać pomiaru elementów półprzewodnikowych o szerokości pasma zabronionego do 3 eV (np. diody elektroluminescencyjne, wskaźniki cyfrowe). Dodatkowe wyposażenie umożliwia pomiar napięć do 30 kV oraz prądów do 5 A. Powyższe zalety stawiają multimetr w gronie elektronicznych przyrządów pomiarowych powszechnego użytku.

## 2. BUDOWA MULTIMETRU

Schemat blokowy multimetru analogowego typu UM-Z2 jest przedstawiony na rys. 1.

O charakterze pomiaru decyduje wejście układu – odrębne dla pomiaru prądu i odrębne dla pomiaru napięcia oraz pomiaru rezystancji i poziomu w decybelach.




**Rys. 1**
**Schemat blokowy multimetru**

PZ – przełącznik zakresów;
UO – układ omomierza;
DN – dzielnik napięcia;
BP – boczniki prądowe;
UZ – układ zasilania;
WP – wzmacniacz (przetwornik ~/–);
US – układ sygnalizacji;
UM – ustrój magnetoelektryczny

Jednym z podstawowych podzespołów multimetru jest elektroniczny wzmacniacz pomiarowy oparty w swojej budowie na wzmacniaczu operacyjnym. Pełni on jednocześnie rolę przetwornika ~/– przez co dzielnik napięcia jak i dzielnik prądowy jest wspólny dla zakresów napięć i prądów stałych i przemiennych. Multimetr posiada również wbudowany czterozakresowy omomierz szeregowy. Do zmiany zakresów służy podwójny zespolony przełącznik obrotowy charakteryzujący się w swojej konstrukcji tym, że w jednym jego położeniu

nastawiony jest jednocześnie bocznik zakresu prądowego i odpowiadający mu wielkością zakresu dzielnik napięcia.

**O pomiarze prądu bądź napięcia decyduje sposób włączenia multimetru w układ pomiarowy.**

Odczytu dokonuje się na jednej z czterech podziałek tarczy magnetoelektrycznego ustroju pomiarowego. Multimetr UM-Z2 wyposażony jest w układ optycznej kontroli napięcia zasilającego pochodzącego z jednej baterii 9 V typu 6F22 lub z zasilacza sieciowego, np. typu ZS. 025/9/2. Posiada również układ optycznej sygnalizacji polaryzacji napięcia i kierunku prądu.

Multimetr zabezpieczony jest przed chwilowymi przeciążeniami za pomocą układu diodowego oraz bezpiecznika topikowego.

## 3. WARUNKI ZNAMIONOWE ODNIESIENIA

| | |
|---|---|
| Temperatura otoczenia | +20°C±2°C |
| Wilgotność otaczającego powietrza | do 80% |
| Częstotliwość mierzonego prądu lub napięcia | 45 ÷ 65 Hz |
| Ustawienie multimetru przy pracy | - poziome |

## 4. DANE TECHNICZNE

| | |
|---|---|
| Klasa dokładności: | |
| - przy pomiarze napięć i prądów stałych | 2,5 |

- przy pomiarze wartości skutecznej napięć i prądów przemiennych ..... 2,5
- przy pomiarze rezystancji ..... 2,5
- przy pomiarze poziomu przenoszenia w decybelach ..... 2,5

Rezystancja wewnętrzna woltomierza:

- dla zakresów od 0,05 V do 15 V ..... 100 kΩ/V
- dla zakresów powyżej 15 V ..... min. 1,1 MΩ

Długość podziałki 0–5 ..... 58 mm
Napięcie probiercze ..... 2 kV
Wymiary gabarytowe ..... 80×130×35 mm
Masa ..... 0,34 kg
Zasilanie ..... 1 bateria 9V typu 6F22 lub zasilacz ZS.0,25/9/2

**Zakresy pomiarowe**

- Zakresy pomiarowe napięcia stałego i przemiennego:

0,05 V; 0,15 V; 1,5 V; 5 V; 15 V; 50 V; 150 V; 500 V

- Zakresy pomiarowe prądu stałego i przemiennego:

15 μA; 0,05 mA; 0,15 mA; 0,5 mA; 1,5 mA; 5 mA; 15 mA; 50 mA; 150 mA; 500 mA

- Zakres użytkowych częstotliwości:

Błąd dodatkowy przy pomiarach napięć i prądów przemiennych o częstotliwości różnej od znamionowej nie przekracza 2,5% górnej granicy zakresu pomiarowego, jeśli częstotliwość mieści się w zakresie podanym w tablicy 1.

Tablica 1

| Zakresy pomiarowe | Zakres użytkowy częstotliwości (Hz) |
|---|---|
| 0...50 mV | 20...**45...65**...1500 |
| 0...150 mV | 20...**45...65**...1500 |
| 0...500 mV | 20...**45...65**...1500 |
| 0...1,5 V | 20...**45...65**...1500 |
| 0...5 V | 20...**45...65**...1500 |
| 0...15 V | 20...**45...65**...1500 |
| 0...50 V | 20...**45...65**...1500 |
| 0...150 V | 20...**45...65**...1500 |
| 0...500 V | 20...**45...65**...1500 |
| 0...15 μA | 20...**45...65**...1500 |
| 0...50 μA | 20...**45...65**...1500 |
| 0...150 μA | 20...**45...65**...1500 |
| 0...500 μA | 20...**45...65**...1500 |
| 0...1,5 mA | 20...**45...65**...1500 |
| 0...5 mA | 20...**45...65**...1500 |
| 0...15 mA | 20...**45...65**...1500 |
| 0...50 mA | 20...**45...65**...1500 |
| 0...150 mA | 20...**45...65**...1500 |
| 0...500 mA | 20...**45...65**...1500 |

- Zakresy pomiarowe poziomu przenoszenia w dB:

Tablica 2

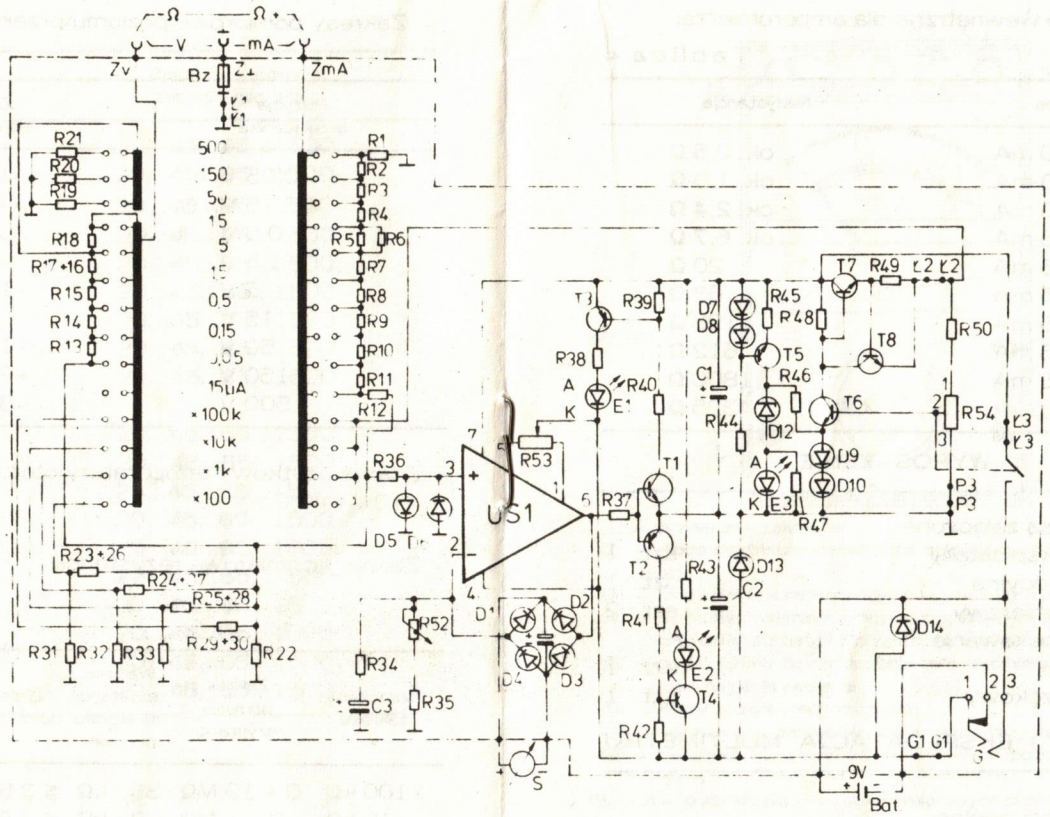
| Pozycja przełącznika | Zakres pomiarowy |
|---|---|
| 0,05 V | –50...–24 dB |
| 0,15 V | –40...–14 dB |
| 0,5 V | –30...–4 dB |
| 1,5 V | –20...+6 dB |
| 5 V | –10...+16 dB |
| 15 V | 0...+26 dB |
| 50 V | +10...+36 dB |
| 150 V | +20...+46 dB |
| 500 V | +30...+56 dB |

- Zakres użytkowy temperatury otoczenia +10 ÷ +40°C.

- Zakresy pomiarowe rezystancji:

Tablica 3

| Oznaczenie zakresu | Zakres pomiaru rezystancji | Wartość rezystancji na środku podziałki | Napięcie pomiarowe | Prąd pomiarowy |
|---|---|---|---|---|
| ×100 kΩ | 0 ÷ 10 MΩ | 350 kΩ | ≦ 3,5 V | ≦ 10 μA |
| ×10 kΩ | 0 ÷ 1 MΩ | 35 kΩ | ≦ 3,5 V | ≦ 100 μA |
| ×1 kΩ | 0 ÷ 100 kΩ | 3,5 kΩ | ≦ 3,5 V | ≦ 1 mA |
| ×100 Ω | 0 ÷ 10 kΩ | 350 Ω | ≦ 3,5 V | ≦ 10 mA |


Ω
Ω +
V
mA
Zv
Rz
Z+
ZmA
K1
K1
R21
R20
R18
R17÷16
R15
R14
R13
500
150
50
15
5
1.5
0.5
0.15
0.05
15uA
×100k
×10k
×1k
×100
R1
R2
R3
R4
R5
R6
R7
R8
R9
R10
R11
R12
R36
D5
R23÷26
R24÷27
R25÷28
R29÷30
R31
R32
R33
R22
R34
C3
R35
R52
R53
US1
D1
D2
D3
D4
T3
R39
R38
A
K
E1
R40
T1
R37
T2
R43
D13
C2
R41
A
K
E2
T4
R42
S
D7
D8
R45
R48
T5
C1
R44
R46
D12
A
K
E3
R47
T7
R49
K2
K2
T8
R50
T6
D9
D10
R54
K3
K3
P3
P3
D14
1
2
3
G1
G1
9V
Bat

Rys. 2

- Rezystancja wewnętrzna dla amperomierza:

Tablica 4

| Zakres | Rezystancja |
|---|---|
| 500 mA | ok. 0,6 Ω |
| 150 mA | ok. 1,0 Ω |
| 50 mA | ok. 2,4 Ω |
| 15 mA | ok. 6,7 Ω |
| 5 mA | 20 Ω |
| 1,5 mA | 63 Ω |
| 0,5 mA | 198 Ω |
| 0,15 mA | 612 Ω |
| 0,05 mA | 1800 Ω |
| 15 μA | 4325 Ω |

## 5. WYPOSAŻENIE

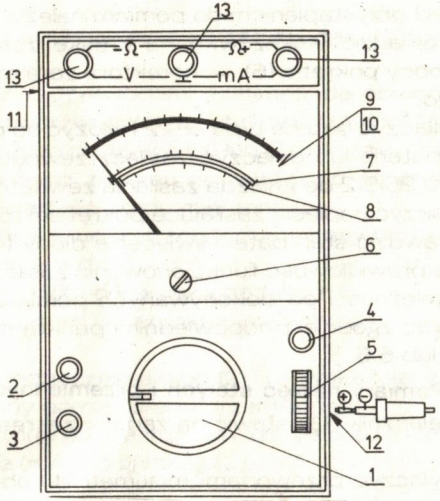
Do multimetru są załączone:

- instrukcja eksploatacji szt. 1
- karta gwarancyjna szt. 1
- przewód pomiarowy szt. 2
- futerał lub opakowanie styropianowe szt. 1
- uchwyt szczękowy szt. 1

## 6. OBSŁUGA I EKSPLOATACJA MULTIMETRU

### 6.1. Wiadomości ogólne

Rozmieszczenie ważniejszych elementów jest przedstawione na rysunku obok.




Rys. 3

(1) – przełącznik zakresów
(2) – dioda elektroluminescencyjna sygnalizująca polaryzację dodatnią
(3) – dioda elektroluminescencyjna sygnalizująca polaryzację ujemną
(4) – dioda elektroluminescencyjna sygnalizująca poprawność napięcia zasilania z baterii lub zasilacza zewnętrznego
(5) – potencjometr do nastawiania zera omomierza wraz z wyłącznikiem napięcia zasilania
(6) – korektor zera mechanicznego
(7) – podziałka dla zakresów pomiarowych rezystancji
(8) – podziałka dla zakresów pomiarowych poziomu przenoszenia w dB
(9), (10) – podziałki dla zakresów pomiarowych prądów i napięć stałych i przemiennych
(11) – pojemnik na baterię 9 V typu 6F22
(12) – gniazdo zewnętrznego zasilania = 9V i wtyczka zasilacza z zaznaczoną prawidłową polaryzacją napięcia
(13) – pomiarowe gniazda wtykowe

## 6.2. Przygotowanie miernika do pomiarów

Przed przystąpieniem do pomiaru należy:

- Sprowadzić wskazówkę na kreskę zerową przy pomocy pokrętła (6) – korektora zera mechanicznego.
- Podłączyć baterię typu 6F22 i włożyć do pojemnika na baterię lub dołączyć zasilacz zewnętrzny typu ZS.0,25/9/2 do gniazda zasilania zewnętrznego.
- Załączyć napięcie zasilające pokrętłem (5).
- Sprawdzić stan baterii-świecenie diody (4) sygnalizuje prawidłowość funkcjonowania zasilania.
- W zależności od dokonywanych pomiarów postępować zgodnie z odpowiednimi punktami 6.3. 6.4. 6.5 lub 6.6.

## 6.3. Pomiary napięć stałych i przemiennych

- Przełącznik (1) ustawić na żądany zakres pomiarowy.
- Przyłączyć przewodami multimetr do obwodu badanego poprzez gniazda wtykowe (⏚) i (V).
- Odczytać na podziałce (9) lub (10) (w zależności od nastawianego zakresu pomiarowego na przełączniku (1) wartość napięcia mierzonego.
- Odczytać polaryzację napięcia wskazywaną przez świecenie jednej z diod:

dioda (2) – polaryzacja dodatnia ⊕,
dioda (3) – polaryzacja ujemna ⊖,
świecenie jednoczesne diod (2) i (3) wskazuje, na pomiar napięcia przemiennego.

Za dodatnią polaryzację napięcia mierzonego uważa się taką, że gniazdo (V) ma potencjał dodatni względem gniazda masy (⏚).

## 6.4. Pomiar prądów stałych i przemiennych

- Przełącznik (1) ustawić na żądany zakres pomiarowy.
- Przyłączyć przewodami multimetr do obwodu badanego poprzez gniazda wtykowe (⊥) i (mA).
- Odczytać na podziałce (9) lub (10) w zależności od nastawionego zakresu pomiarowego na przełączniku (1) wartość prądu mierzonego.
- Odczytać kierunek prądu wskazywany przez świecenie jednej z diod:

dioda (2) – prąd o kierunku dodatnim ⊕,
dioda (3) – prąd o kierunku ujemnym ⊖,

świecenie jednoczesne diod (2) i (3) wskazuje, że jest dokonywany pomiar prądu przemiennego.

Za dodatni prąd mierzony uważa się prąd o kierunku od gniazda (mA) do gniazda (⊥).

## 6.5. Pomiar rezystancji

- Przełącznik zakresów (1) ustawić na odpowiedni zakres pomiarowy.
- Przewody pomiarowe włożyć do gniazd wtykowych (–Ω) i (Ω+).
- Zewrzeć końcówki przewodów pomiarowych.
- Pokrętłem (5) doprowadzić wskazówkę na kreskę „0" podziałki (7).
- Rozewrzeć końcówki przewodów pomiarowych i przyłączyć je do badanego rezystora.
- Wynik odczytać z podziałki (7) mnożąc przez wskaźnik zakresu.

Przy pomiarach złącz tranzystorowych należy używać zakresu x 1 kΩ lub x 10 kΩ.

**Na zakresie x 100 Ω dokonywać pomiarów krótkotrwałych ze względu na zwiększony pobór z baterii.**

### 6.6. Pomiar poziomu przenoszenia

- Przełącznik zakresów (1) ustawić na odpowiedni zakres pomiarowy.
- Przyłączyć multimetr do obwodu badanego poprzez gniazda wtykowe (⊥) i (V).
- Wynik pomiaru stanowi suma wartości odczytanej z podziałki (8) oraz ilości dB odpowiadającej danemu zakresowi.

Poziomowi 0 dB odpowiada moc 1 mW wydzielona na rezystancji 600 Ω.

## 7. SPIS ELEMENTÓW

| | | |
|---|---|---|
| R1 | 0,2 Ω | |
| R2 | 0,433 Ω | |
| R3 | 1,37 Ω | |
| R4 | 4,33 Ω | |
| R5, R6 | 27,4 Ω | MFR-0,125W-0,5% |
| R7 | 43,2 Ω | MFR-0,125W-0,5% |
| R8 | 137 Ω | MFR-0,125W-0,5% |
| R9 | 432 Ω | MFR-0,125W-0,5% |
| R10 | 1,37 kΩ | MFR-0,125W-0,5% |
| R11 | 4,32 kΩ | MFR-0,125W-0,5% |
| R12 | 3,65 kΩ | MFR-0,125W-0,5% |
| R13 | 10,9 kΩ | MFR-0,125W-0,5% |

| | | |
|---|---|---|
| R14 | 34,4 kΩ | MFR-0,125W-0,5% |
| R15 | 109 kΩ | MFR-0,25W-0,5% |
| R16 | 320 kΩ | MFR-0,5W-0,5% |
| R17, R37 | 22 kΩ | MFR-0,25W-5% |
| R18 | 1,09 MΩ | MFR-1W-0,5% |
| R19 | 158 kΩ | MFR-0,5W-0,5% |
| R20 | 37,9 kΩ | MFR-0,25W-0,5% |
| R21 | 11,1 kΩ | MFR-0,25W-0,5% |
| R22 | 10,9 kΩ | MFR-0,125W-0,5% |
| R23, R24, R25, R29 | 150 kΩ | MFR-0,25W-0,5% |
| R26, R27, R28 | 301 kΩ | MFR-0,5W-0,5% |
| R30 | 291 kΩ | MFR-0,5W-0,5% |
| R31 | 348 Ω | MFR-0,125W-0,5% |
| R32 | 3,52 kΩ | MFR-0,125W-0,5% |
| R33 | 38,8 kΩ | MFR-0,125W-0,5% |
| R34 | 11,1 kΩ | MFR-0,125W-0,5% |
| R35 | 1,21 kΩ | MFR-0,125W-0,5% |
| R36,R48 | 4,7 kΩ | RWC-0,125W-5% |
| R38, R43 | 3,9 kΩ | RWC-0,125W-5% |
| R39,R42 | 39 kΩ | RWC-0,125W-5% |
| R10, R41 | 56 kΩ | RWC-0,125W-5% |
| R44 | 4,3 kΩ | RWC-0,125W-5% |
| R45 | 150 Ω | RWC-0,125W-5% |
| R46 | 2 kΩ | RWC-0,125W-5% |
| R47 | 1,6 kΩ | RWC-0,125W-5% |
| R49 | 15 Ω | RWC-0,125W-5% |
| R50 | 7,5 kΩ | RWC-0,125W-5% |
| R51 | 2,5 kΩ | PKd400-0,1W potencjometr |
| R52 | 250 Ω | PKd400-0,1W potencjometr |

| | | |
|---|---|---|
| R53 | 10 kΩ | PKd400-0,1W potencjometr |
| E1 E2, E3 | | CQP441 dioda elektroluminescencyjna |
| C1,C2, C3 | | KE-rodz. 04/U. typ 2-2,2 $\mu$F/25V kondensator elektrolit. |
| C4 | | KE-rodz. 04/U, typ 2-4,7 $\mu$F/16V kondensator elektrolit. |
| D1, D2, D3, D4 | | Dioda BAYP 95 |
| D5 ÷ D11 | | Dioda BAVP 17 |
| D12, D13 | | Dioda Zenera BZP 683 C3V3 |
| D14 | | Dioda BYP401-50 |
| T1,T4 T6,T7 T8 | | Tranzystor BC 148 B lub C |
| T2, T3, T5 | | Tranzystor BC 158 B lub C |
| US1 | | Układ scalony ULY 7741 |
| Bz | | Bezpiecznik topikowy W-TA-500 mA/250V |

Producent-dystrybutor:

ZAKŁAD ELEKTRONICZNO-MECHANICZNY
„MERA-ZEM"
06-130 NASIELSK
UL. ELEKTRONOWA 1
TELEKS 813275 TELEFON 12-221

WEMA - 25 000+50 - 806/86/F - 590/86